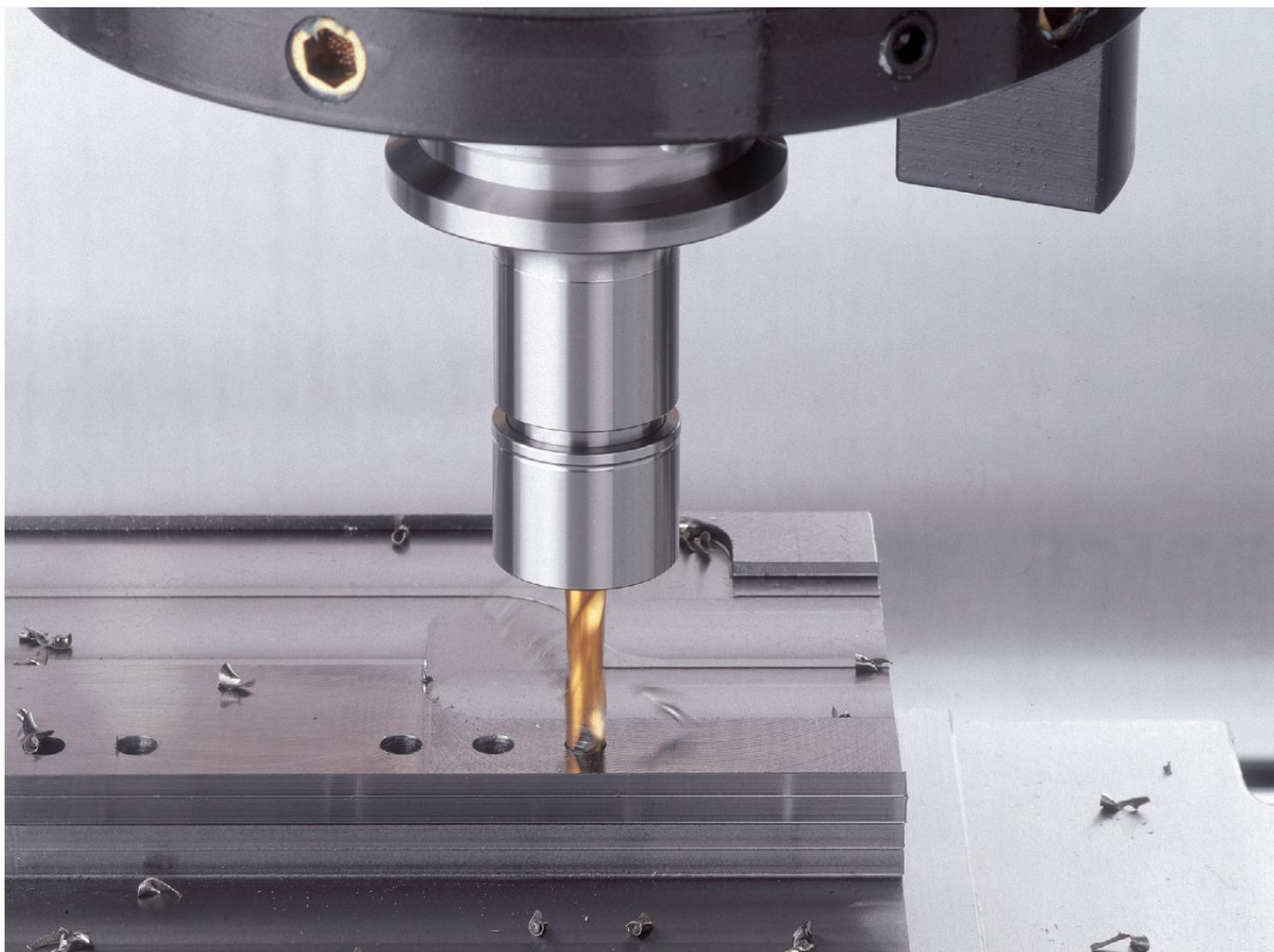


**A**d ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria. Terza legge della dinamica. Ma c'è anche la prima legge, che ricorda come un corpo mantenga il proprio stato, di quiete o di moto, se la risultante delle forze applicate è nulla. Pensando alla complessità di una lavorazione per asportazione di truciolo, alla composizione dei moti, alle forze in gioco, in genere variabili, allora come può essere che "tutto vada liscio"? "andare liscio" significa che il pezzo risponde pienamente alle specifiche di progetto, che sono stati rispettati i livelli di produttività previsti, e, di conseguenza, la lavorazione è stata efficace ed efficiente. In tutto ciò, un ruolo non da poco spetta al portautensili, il ponte fra la macchina utensile e l'utensile: se è instabile, qualcosa andrà certamente storto!

# Il portautensili e il bilanciamento

Cosa vuol dire bilanciare un portautensili? Se l'equilibratura non è adeguata, a cosa si va incontro?

**Daniela Tommasi**





Lorenzo Canziani, Area Sales Manager di BIG KAISER

### Perché bilanciare

Considerando un portautensili rotante, se la rotazione non è simmetrica, si genera uno squilibrio e, di conseguenza, all'aumentare del numero di giri, si hanno forze centrifughe non simmetriche sul portautensile stesso e sull'utensile. Questa situazione di "non equilibrio" è causata da vibrazioni, di entità anche importante, e da guasti prematuri ai cuscinetti del mandrino. È evidente quali possano essere i danni derivanti da una tale situazione, motivo per cui è fondamentale correggere lo squilibrio.

Oggi si ricorre a vari metodi, quali forare, fresare o rettificare un piano, in modo da spostare il centro di massa il più vicino possibile al centro dell'asse di rotazione.

### Il bilanciamento nella normativa

I criteri per il bilanciamento degli utensili fanno riferimento alla norma ISO 1940-1, pubblicata nel 2003. Si tratta di una norma ampiamente diffusa a cui, tradizionalmente, fanno riferimento i costruttori di utensili e le aziende manifatturiere, pur presentando dei limiti, essendo stata istituita per rotori in uno stato rigido costante rigidi, quindi non specificatamente per gli portautensili.

Nel 2017 è stata istituita la norma ISO 16084, sviluppata proprio per definire l'equilibratura di utensili che ruotano attorno ad un asse, e che comprende le diverse interazioni tra i vari componenti del sistema macchina. La ISO 16084 considera specificatamente l'interazione tra il mandrino della macchina e l'insieme degli utensili, valutando il carico consentito sui cuscinetti del mandrino e lo squilibrio generato dai portautensili. Secondo questa norma, il carico non dovrebbe superare l'1% della capacità di carico dinamico dei cuscinetti del mandrino. Se-

## Il bilanciamento e G2.5

La qualità di equilibratura G2.5 è ampiamente utilizzata nell'industria ed è descritta nella norma, pubblicata nel 2003, ISO 1940-1. Tuttavia, questa qualità è spesso sovra specificata e in molti casi non è economicamente o tecnicamente fattibile, specialmente se applicata a utensili più piccoli e più leggeri. La ISO 1940-1 nasce per rotori rigidi, ed è utilizzata sovente per l'equilibratura. Tuttavia, non può essere applicata ad un sistema completo di mandrini, portautensili e utensili, a causa dei vincoli tecnici. Ad esempio: un utensile, per essere in linea con la norma, dovrà essere bilanciato a meno di 1 gmm/kg a una velocità di 25.000 giri/min, che a sua volta corrisponde a un'eccentricità di massa inferiore a 1 µm. Questo valore risulta inferiore alla precisione di interscambio anche per gli HSK, negando sostanzialmente benefici quali costi e tempi per bilanciare l'utensile ad una precisione così rigida e non necessaria.



Fig. 1

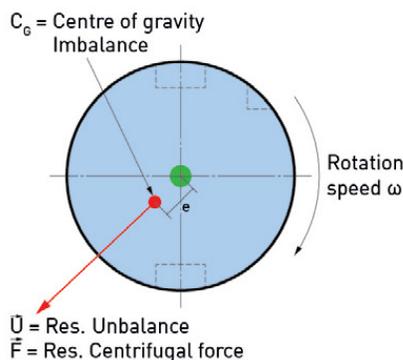


Fig. 2: unbalanced

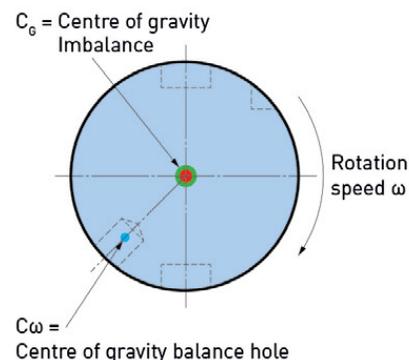


Fig. 3: balanced

La ISO 16084 specifica che il carico sui cuscinetti dovuto allo sbilanciamento non deve superare 1% della capacità di carico dinamico dei cuscinetti

condo la norma ISO 16084, lo squilibrio ammissibile è specificato in [gmm] e non è espressa con un grado di qualità speciale G.

«“Rompendo” con la tradizione, BIG KAISER effettua il bilanciamento dei suoi portautensili secondo la ISO 16084 – spiega Lorenzo Canziani, Area Sales Manager di BIG KAISER - Premesso che le due norme non sono in contrasto, la differenza principale sta nel fatto che quest’ultima nasce specificatamente per le attrezzature delle macchine utensili mentre la 1940 viene utilizzata dalle macchine equilibratrici per effettuare l’equilibratura in generale (ad esempio i rotor dei motori elettrici).

L’equilibratura secondo la ISO 1940-1, poi, risulta spesso onerosa e, non di rado, non è

nemmeno tecnicamente fattibile, soprattutto nel caso in cui il peso della massa rotante da verificare sia molto piccolo e la ripetibilità del posizionamento del portautensile in macchina non sia costante».

Ma in che modo BIG KAISER assicura un corretto bilanciamento degli utensili secondo la 16084? «Lo fa con piccoli accorgimenti, come ad esempio praticare dei piccoli fori nella gola, o anche per il fatto che i portautensili BIG KAISER sono interamente rettificati e tutte le lavorazioni tollerate sul mandrino sono eseguite dopo i trattamenti termici rendendo il prodotto finale stabile e molto preciso. – prosegue Canziani - Grazie a ciò, tutto è più reale e proporzionato ed è effettivamente possibile garantire una precisione di concentricità entro pochi  $\mu\text{m}$ ».

### La forza è nei risultati

Il prodotto che meglio rappresenta i risultati ottenuti da BIG KAISER, in termini di precisione di

concentricità, è anche uno dei più diffusi e graditi agli utilizzatori: è il portapinze MEGA New Baby Chuck.

Si tratta di un portapinze ideale per lavorazioni ad alta velocità, che quindi richiedono un elevato numero di giri, ma necessitano anche della massima precisione. Questo è particolarmente vero in settori che richiedono fresature ad alte prestazioni come l’aerospace, la gioielleria, le minuterie e il medicale, dove alle macchine è richiesto un alto numero di giri, ma che usano frese e punte molto piccole e delicate, che rischiano di rompersi o rovinarsi velocemente proprio a causa dell’alta velocità. «Grazie all’impiego di MEGA New Baby Chuck è possibile conciliare questi aspetti: lavorazioni veloci, pulite e precise e nessuna conseguenza e per la linea mandrino. – spiega Lorenzo Canziani - Il cuscinetto a sfera montato nella ghiera elimina forze di torsione sulla pinza durante il serraggio, mentre il design e il materiale di costruzione, brevettati, garantiscono performance elevate e durate superiori degli utensili».

MEGA New Baby Chuck è disponibile con un range di serraggio che va da 0,45 a 25,4 mm, assicura un runout al naso pinza entro 1  $\mu\text{m}$  e una precisione di 3  $\mu\text{m}$  a 4 volte il rapporto lunghezza diametro, e con attacchi BBT, BDV (DIN69871 BigPlus), HSK e BIG-Capto . Nel caso quindi di una punta del diametro di 10 mm con serraggio a 40 mm il runout massimo è di 0,003mm. La lubrorefrigerazione può avere adduzione interna o periferica, per utensili non provvisti di fori, ed è garantita una alta resistenza alla polvere e sporco.

Ogni portautensile viene controllato 4 volte, ga-

## Facciamo chiarezza

**Le necessità operative del mondo manifatturiero hanno portato a un nuovo approccio per specificare i requisiti di bilanciamento dei sistemi rotanti: la norma ISO 16084 tiene conto del carico effettivo sui cuscinetti del mandrino, causato dallo sbilanciamento dell’utensile, permettendo di arrivare ad un corretto bilanciamento dei sistemi di utensili rotanti.**

**La ISO 16084 specifica che il carico sui cuscinetti dovuto allo sbilanciamento non deve superare 1% della capacità di carico dinamico dei cuscinetti. In questa norma, tutti gli squilibri residui ammissibili sono espressi in [gmm] e non sono assegnati a un livello di qualità specifico della classe G, secondo la norma ISO 1940-1 – Requisiti di qualità dell’equilibratura per rotor in stato costante (rigido).**

**BIG KAISER ha scelto di non indicare alcun valore G per la qualità di bilanciamento, ma piuttosto le velocità massime di rotazione di ogni portautensile.**